

SEGMENTASI REGION OF INTEREST (ROI) GARIS TELAPAK TANGAN MENGUNAKAN DETEKSI TEPI SOBEL

¹Khoilil Fitriya, ²Hakim, M. Kom

^{1,2}Program Studi Teknik Informatika, Universitas Yudharta Pasuruan

¹khoilil@gmail.com, ²luman@yudharta.ac.id

Received : April 2019

Accepted : Mei 2019

Published : Juni 2019

ABSTRACT

The palm is one of the biometric characteristics that has been relatively recently investigated for identification and verification systems. The reason for using the palm geometry feature is, because the palm geometry is considered more resistant to external factors, such as weather, dry or wet palm conditions compared to using the characteristics of the palm lines that have difficult details and are susceptible to external factors. The problem that often arises in the self-recognition system is that it is easy to commit a crime against a person's identity if only by using something that is owned or something that is known to a system, using biometrics techniques is expected to minimize these frequent problems. Therefore, this study was made to implement the region of interest (ROI) segmentation method for palm line imagery using sobel edge detection, so that it can help for the initial process of identification and verification. the highest accuracy value on the right palm line image reached 87.01% and the lowest reached 86.46%, the highest accuracy value on the left palm line image reached 85.35% and the lowest reached 82.68%.

Keywords: *palm line image, edge detection sobel, segmentation*

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Telapak tangan adalah salah satu ciri biometrik yang relatif baru diteliti untuk sistem identifikasi dan verifikasi. Alasan menggunakan ciri geometri telapak tangan adalah, karena geometri telapak tangan dianggap lebih tahan terhadap faktor eksternal, seperti cuaca, kondisi telapak tangan kering atau basah dibandingkan dengan menggunakan ciri garis-garis telapak tangan yang memiliki detail yang sulit dan rentan terhadap faktor eksternal.

Telapak tangan memiliki beberapa kelebihan dibandingkan dengan biometrika lainnya, yaitu dapat menggunakan citra resolusi rendah, biaya alat akuisisi relatif rendah, sulit dipalsu, dan bersifat unik dan stabil (Satria Bagus Pamungkas, 2013).

Permasalahan yang sering muncul dalam sistem pengenalan diri adalah mudahnya melakukan tindak kejahatan terhadap identitas seseorang jika hanya dengan menggunakan sesuatu yang dimiliki atau sesuatu yang diketahui pada sebuah system. Oleh karena itu dengan menggunakan teknik biometrika diharapkan dapat meminimalisir permasalahan yang sering terjadi tersebut.

(Intan Purnama Sari & T. Sutojo, 2016) Dengan judul system identifikasi telapak tangan menggunakan ekstraksi ciri berbasis dimensi fraktal. Dalam penelitian ini digunakan ekstraksi ciri berbasis dimensi fractal dengan metode *Box-Counting*, sedangkan untuk pencocokkan ciri data acuan dengan data uji telapak tangan digunakan Koefisien Korelasi. Dalam penelitian ini juga didapatkan kesimpulan berdasarkan hasil pengujian data uji, program dapat melakukan diagnosis dengan benar terhadap data yang masuk dengan persentase keberhasilan sebesar 83,33%.

Berdasarkan fakta diatas, maka segmentasi region of interest (ROI) garis telapak tangan menggunakan deteksi tepi sobel merupakan tahapan awal untuk proses identifikasi agar hasil citra yang didapat lebih baik dan lebih akurat.

Pada penelitian ini dibuat untuk mengimplementasikan metode segmentasi region of interest (ROI) untuk garis telapak tangan, digunakannya deteksi tepi sobel untuk mengetahui batas-batas antara suatu

obyek dengan latar belakang obyek gambar, sehingga segmentasi ini dapat membantu untuk proses awal identifikasi dan verifikasi.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dijelaskan sebelumnya maka dapat disimpulkan rumusan masalah yaitu bagaimana cara untuk mengetahui hasil akurasi metode segmentasi region of interest (ROI) menggunakan metode deteksi tepi sobel jika diterapkan pada citra garis telapak tangan.

1.3 Tujuan Masalah

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah mencari seberapa akurasi metode segmentasi region of interest (ROI) menggunakan metode deteksi tepi sobel untuk diterapkan pada citra garis telapak tangan.

1.4 Manfaat Penelitian

Berdasarkan permasalahan yang diteliti, maka manfaat dari penulisan tugas akhir ini yaitu dihasilkan perangkat lunak deteksi citra garis telapak tangan dengan hasil segmentasi sehingga hasilnya diharapkan bisa membantu untuk proses awal identifikasi dan verifikasi.

1.5 Batasan Masalah

Agar tidak menyimpang dari permasalahan, maka penelitian ini mempunyai batasan masalah sebagai berikut :

1. Aplikasi dibangun dengan menggunakan Matlab R2014a.
2. Data citra dalam penelitian ini menggunakan Database CASIA yang diambil dari <http://biometrics.idealtest.org/>
3. Citra telapak tangan yang digunakan adalah 8 citra telapak kanan dan 8 citra telapak tangan kiri.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terkait

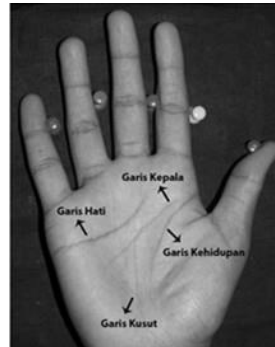
Pada penelitian sebelumnya telah dilakukan penelitian dengan judul perbandingan metode roberts dan sobel dalam mendeteksi tepi suatu citra, pada penelitian dilakukan pengujian program yang dilakukan pada beberapa citra masukan dan hasilnya dibandingkan, ternyata metode yang paling baik adalah metode sobel, dikarenakan citra yang diperoleh jelas dan garis tepi yang diperoleh lebih banyak terhubung dibanding dengan metode roberts yang masih putus-putus. Dengan menggunakan metode sobel, masih banyak tepi yang bisa terbaca dibanding dengan metode roberts. Selain itu, deteksi tepi dengan menggunakan metode sobel menghasilkan jumlah pixel warna putih paling banyak. Metode sobel lebih baik dibanding metode roberts karena operator dan ukuran *kernel* yang digunakan berbeda. Metode roberts lebih menekankan perhitungan gradien arah diagonal, sedangkan sobel lebih ke arah vertikal dan horizontalnya (Lia Amelia, Rini Marwati, 2013).

Pada penelitian sebelumnya telah dilakukan analisis dengan judul "*Application of Digital Image Processing and Analysis in Healthcare Based on Medical Palmistry*" dalam *International Conference on Intelligent Systems and Data Processing (ICISD)* menyajikan memperkenalkan sebuah aplikasi pengolahan citra digital dan teknik analisis dalam bidang kesehatan untuk memprediksi beberapa penyakit utama untuk manusia. Aplikasi tersebut menggunakan sistem pengolahan citra, yang bekerja atas dasar *palmistry* medis sebagai masukan dan diolah serta dianalisa dan menghasilkan prediksi kemungkinan penyakit yang diderita pasien (Hardik Pandit and Dr. D M Shah, 2011).

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Telapak Tangan

Telapak tangan merupakan salah satu biometrika yang memiliki karakteristik unik berupa garis-garis utama pada telapak tangan dan bersifat stabil. Telapak tangan memiliki karakteristik unik yang sangat menjanjikan untuk digunakan, Karakteristik tersebut diantaranya : ciri geometrik, ciri garis-garis utama, ciri garis-garis kusut atau lemah, ciri titik delta, dan ciri minusi (Ketut Gede Darma Putra, 2009).



Gambar 2.1 : Ciri Garis Telapak Tangan

2.2.2 Grayscale

Citra jenis ini terdiri atas warna abu-abu, bervariasi pada warna hitam pada bagian intensitas terlemah dan warna putih pada intensitas terkuat (Intan Purnama Sari & T. Sutojo, 2016). Citra grayscale setiap pikselnya merupakan piksel tunggal yaitu informasi intensitas. Citra warna dapat diubah menjadi citra grayscale dengan cara menghitung rata-rata elemen warna merah, hijau, dan biru sebagai berikut :

$$grayscale = \frac{R + G + B}{3}$$



Gambar 2.3 Citra Grayscale (Intan Purnama Sari & T. Sutojo, 2016)

2.2.3 Deteksi Tepi Sobel

Sobel merupakan salah satu pengembangan dari teknik edge detection sebelumnya (Metode Robert) dengan menggunakan HPF (*High Pass Filter*) yang diberi satu angka nol penyangga (Yunus, n.d.), juga pengembangan dari operator Prewit. Algoritma ini termasuk algoritma pemrograman yang berfungsi sebagai filter image. Filter ini mendeteksi keseluruhan edge yang ada. Dalam prosesnya filter ini menggunakan sebuah operator, yang dinamakan operator sobel. Metode *Sobel* merupakan metode yang menggunakan dua buah kernel yang berukuran 3x3 piksel untuk penghitungan gradient sehingga perkiraan gradient berada tepat di tengah jendela (Lia Amelia, Rini Marwati, 2013). Matrik seperti ini digunakan untuk mendapatkan piksel tengah sehingga menjadi titik tengah matrik. Cara pemanfaatan matrik ini sama seperti pemakaian sebuah grid, yaitu dengan cara memasukkan piksel-piksel disekitar yang sedang diperiksa (piksel tengah) ke dalam matrik. Misalkan susunan piksel-piksel di sekitar piksel (x,y) seperti berikut:

α_0	α_1	α_2
α_7	(x,y)	α_3
α_6	α_5	α_4

Berdasarkan susunan piksel tetangga, besaran gradien yang dihitung menggunakan operator Sobel adalah sebagai berikut :

$$G = \sqrt{S_x^2 + S_y^2}$$

Dimana,

G = besar gradien operator Sobel

S_x = gradien Sobel arah horizontal

S_y = gradien Sobel arah vertikal

Di mana G adalah besar gradien di titik tengah *kernel* dan turunan parsial di hitung menggunakan persamaan berikut :

$$S_x = (\alpha_2 + c\alpha_3 + \alpha_4) - (\alpha_0 + c\alpha_7 + \alpha_6)$$

$$S_y = (\alpha_0 + c\alpha_1 + \alpha_2) - (\alpha_6 + c\alpha_5 + \alpha_4)$$

Di mana c adalah konstanta yang bernilai 2. S_x dan S_y diimplementasikan menjadi *kernel* berikut :

$$S_x = \begin{bmatrix} -1 & 0 & 1 \\ -2 & 0 & 2 \\ -1 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad S_y = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \\ -1 & -2 & -1 \end{bmatrix}$$

Algoritma metode Sobel dalam mendeteksi tepi suatu citra digital adalah sebagai berikut :

- Citra masukan berupa citra *grayscale*
- Konvolusikan citra *grayscale* dengan kernel Sobel horizontal
 $(S_x) = \begin{bmatrix} -1 & 0 & 1 \\ -2 & 0 & 2 \\ -1 & 0 & 1 \end{bmatrix}$ dan *kernel* Sobel vertikal $(S_y) = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 \\ -2 & 0 & 2 \\ -1 & -2 & -1 \end{bmatrix}$
- Hitung besar gradien dengan rumus $G = \sqrt{S_x^2 + S_y^2}$
- Citra keluaran merupakan hasil dari besar gradien (G)

2.2.4 Region Of Interest (ROI)

Region of Interest (ROI) adalah tahap lokalisasi area yang diinginkan (I ketut Gede D P, Erdiawan, 2010). ROI memungkinkan dilakukannya pengkodean secara berbeda pada area tertentu dari citra digital, sehingga mempunyai kualitas yang lebih baik dari area sekitarnya (background). Fitur ini menjadi sangat penting, bila terdapat bagian tertentu dari citra digital yang dirasakan lebih penting dari bagian yang lainnya. Piksel memiliki intensitas tertinggi dalam seleksi citra, kemudian piksel dibandingkan dengan piksel tetangga. Perbandingan ada perubahan dalam tingkat intensitas nilai piksel. Semua piksel memiliki bentuk intensitas yang sama dalam region of interest (ROI).

2.2.5 Evaluasi Kinerja Sistem

- Kurva Relative Operating Characteristic (ROC)
 Untuk mengevaluasi kinerja dari algoritma segmentasi citra iris mata digunakan kurva ROC yang merupakan langkah umum dalam evaluasi algoritma pendeteksian citra iris mata. Kurva ROC diperoleh dengan cara memplotting bagian dari True Positives (TPR True Positif Rate) versus bagian dari false positif (FPR false positive rate). ROC disebut dengan kurva Relative Operating Characteristic karena ROC merupakan perbandingan dari 2 Operating Characteristic (TPR dan FPR) sebagai kriteria perubahan. Pada gambar 3.2 pre-requisites untuk mendapatkan kurva ROC.

		True Class	
		T	F
Acquired Class	Y	True Positives (TP)	False Positives (FP)
	N	False Negatives (FN)	True Negatives (TN)

$$\text{True Positive Rate (TPR)} = \frac{TP}{TP + FN}$$

$$\text{False Positive Rate (FPR)} = \frac{FP}{FP + TN}$$

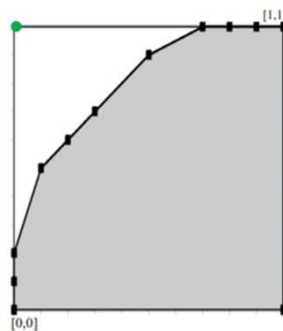
$$\text{Accuracy (ACC)} = \frac{TP + TN}{TP + FP + TN + FN}$$

Gambar 2.4 Plotting dan

perhitungan ROC

Gambar kiri, merupakan gabungan matrix. ada 4 pengukuran pada matrix tersebut, yaitu :

- TP adalah jumlah pixel yang diklasifikasikan sistem sebagai bagian iris mata, dan juga diklasifikasikan sebagai citra groundtruth.
 - FP adalah jumlah pixel yang diklasifikasikan sistem sebagai iris mata tapi dikategorikan bukan iris mata pada citra groundtruth.
 - FN adalah jumlah pixel yang diklasifikasikan bukan iris mata, tapi diklasifikasikan sebagai iris mata pada citra groundtruth.
 - TN adalah jumlah total pixel yang diklasifikasikan bukan iris mata. dan juga diklasifikasikan bukan iris mata pada citra groundtruth.
- Area Under Curve (AUC)
Area di bawah kurva ROC (AUC) dalam penelitian ini adalah area di bawah kurva merah pada Gambar. 2.7. Area di bawah kurva ROC (AUC) digunakan untuk membandingkan uji coba yang berbeda.



Gambar 2.5 Kurva ROC, plot dari TPR sebagai sumbu y dan FPR sebagai sumbu x

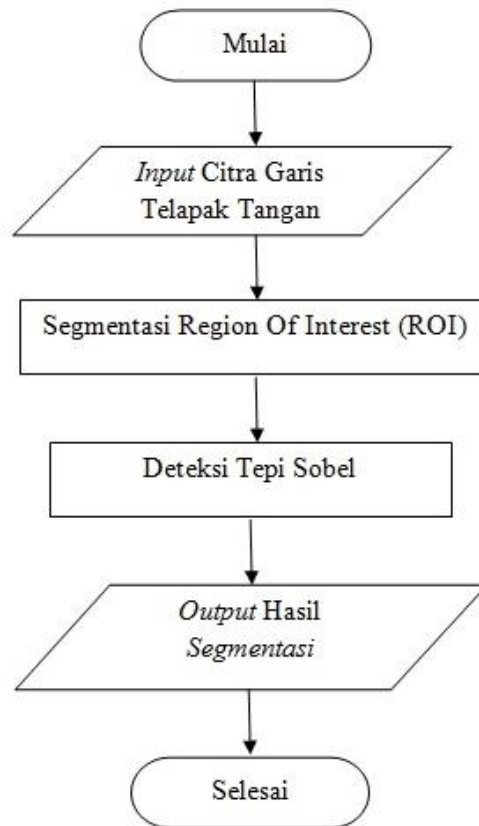
AUC adalah ukuran dari akurasi uji coba. Untuk membandingkan beberapa kurva ROC akan lebih baik jika berupa bilangan skalar. Untuk tujuan tersebut cara yang paling mudah adalah dengan menghitung luas di bawah kurva ROC (Slaby, 2007). Range dari Nilai AUC adalah $0 < \text{AUC} < 1$. Jika AUC mendekati nilai 1 maka AUC menunjukkan hasil uji coba yang sangat baik.

3. METODE PENELITIAN

3.1 Tahap Penelitian

3.2 Rancangan Sistem

Sistem yang dibangun meliputi langkah-langkah ini di jelaskan dalam gambar 3.1. Langkah-langkah tersebut adalah segmentasi region of interest (ROI) garis telapak tangan menggunakan deteksi tepi sobel.

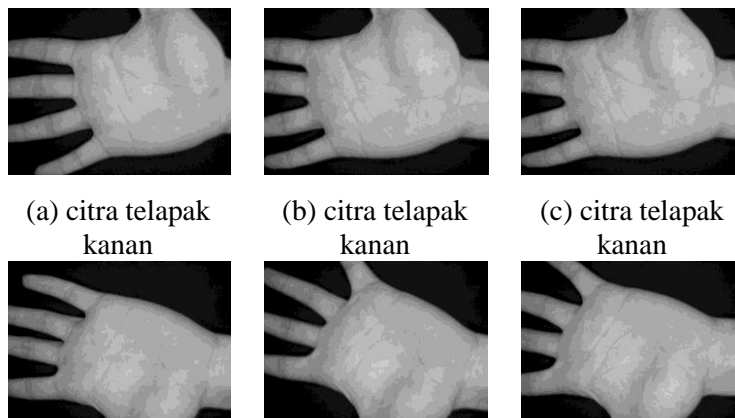


Gambar 3.1 Desain Sistem Secara Umum

Pada gambar 3.1 desain sistem secara umum dijelaskan bahwa pertama kita akan menginputkan citra telapak tangan yang kita ambil dari dataset CASIA. Citra yang diinputkan adalah citra digital, berupa gambar telapak tangan dengan format jpeg (*.jpg), citra tersebut berwarna *grayscale*, sehingga tidak ada lagi citra warna tetapi hanya ada warna keabuan. Proses selanjutnya citra telapak tangan akan di proses segmentasi region of interest untuk menentukan bagian yang dideteksi tepi, pada proses deteksi tepi ini menggunakan metode deteksi tepi sobel.

3.3 Input Citra

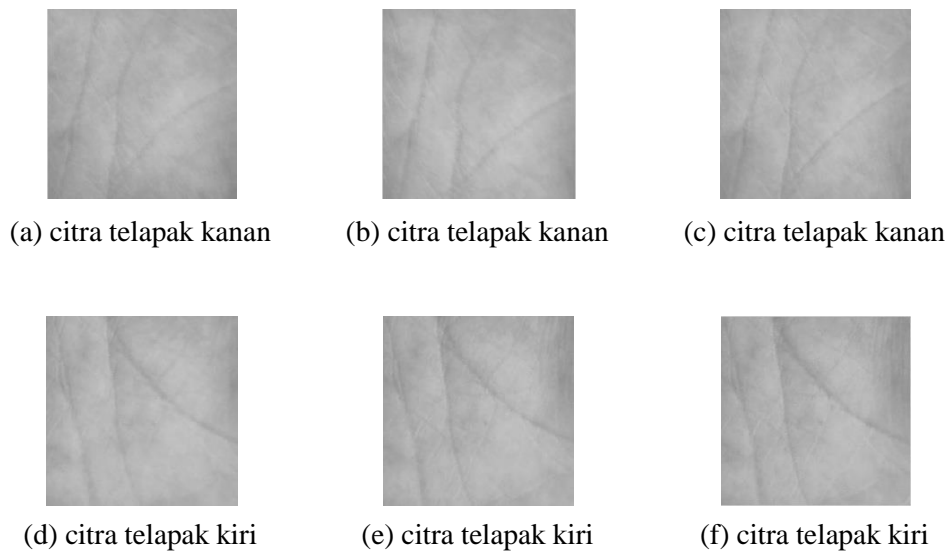
Pada penelitian ini, data yang digunakan adalah 8 citra garis telapak tangan kanan dan 8 citra garis telapak tangan kiri dari database CASIA yang diambil dari <http://biometrics.idealtest.org/>. Dalam gambar 3.2 terdapat 3 contoh citra garis telapak tangan kanan dan 3 citra garis telapak tangan kiri dari database CASIA yang disediakan gambar yang diinputkan berukuran 640x480 pixels.



(d) citra telapak kiri (e) citra telapak kiri (f) citra telapak kiri
Gambar 3.2 Contoh Gambar Pada Dataset CASIA

3.4 Segmentasi Region Of Interest (ROI)

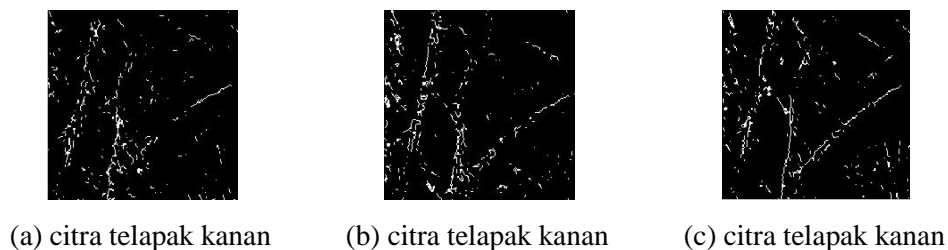
Segmentasi Region of Interest (ROI) adalah tahap lokalisasi area yang diinginkan. ROI memungkinkan dilakukannya pengkodean secara berbeda pada area tertentu dari citra digital, sehingga mempunyai kualitas yang lebih baik dari area sekitarnya (background). Fitur ini menjadi sangat penting, bila terdapat bagian tertentu dari citra digital yang dirasakan lebih penting dari bagian yang lainnya.

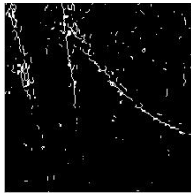


Gambar 3.3 Hasil Citra Segmentasi ROI

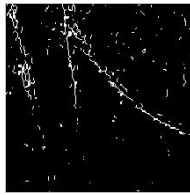
3.5 Deteksi Tepi Sobel

Deteksi tepi (*Edge Detection*) pada suatu citra adalah suatu proses yang menghasilkan tepi-tepi dari suatu objek citra, dan tujuan pendeteksian tepi adalah untuk meningkatkan penampakan garis batas suatu daerah atau objek di dalam citra. Proses deteksi tepi citra dilakukan dengan mencari lokasi-lokasi intensitas pixel-pixel yang discontinue dengan intensitas pixel-pixel yang berdekatan (bertetanggaan). Suatu titik (x,y) dikatakan sebagai tepi (*edge*) dari suatu citra, bila titik tersebut mempunyai perbedaan yang tinggi dengan tetangganya.

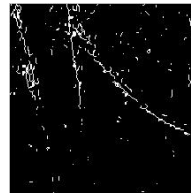




(d) citra telapak kiri



(e) citra telapak kiri



(f) citra telapak kiri

3.4 Hasil Citra Deteksi Tepi Sobel

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Lingkungan Uji Coba

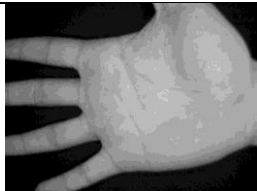
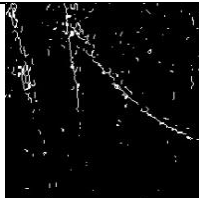
Untuk uji coba pada penelitian ini, spesifikasi dari perangkat keras yang digunakan dalam implementasi perangkat lunak terdiri dari prosesor berjenis Intel dual core, memori berkapasitas 4 GB dan kapasitas harddisk sebesar 500 GB. Sedangkan untuk spesifikasi perangkat lunak yang digunakan dalam implementasi perangkat lunak yakni Microsoft Word 2007, Microsoft Power Point 2007, Microsoft Excel 2007, serta Matlab R2014a.

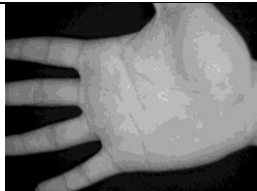
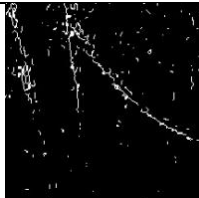
4.2 Data Uji Coba

Pada penelitian ini, data yang digunakan adalah 8 citra telapak tangan kanan dan 8 citra telapak tangan kiri dari database CASIA yang diambil dari <http://biometrics.idealtest.org/>. Komposisi dalam database ini terdiri dari 8 citra telapak tangan kanan dan 8 citra telapak tangan kiri citra telapak tangan. Masing-masing citra dilengkapi dengan citra *groundtruth* hasil segmentasi manual Sebagian citra tersebut di sajikan dalam gambar 4.1.

4.3 Tahap Uji Coba

Pada tahap ini, akan dilakukan uji coba terhadap system yang tela dikerjakan. Pengukuran kinerja dalam uji coba ini menggunakan akurasi, waktu komputasi dan nilai *Area Under Curve* (AUC) dari kurva *Relative Operating Character* (ROC). Kurva ROC adalah kurva yang memetakan antara *True Positive Rate* (TPR) dan *False Positive Rate* (FPR) dalam sebuah sumbu koordinat yang didapatkan dari hasil proses segmentasi.

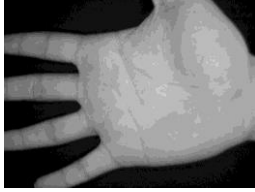
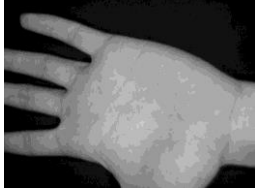
No.	Citra Asli Telapak Tangan Kanan	Citra Groundthrud Telapak Tangan Kanan
1.		

No.	Citra Asli Telapak Tangan Kiri	Citra Groundthrud Telapak Tangan Kiri
1.		

4.4 Uji Coba

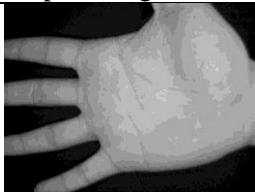
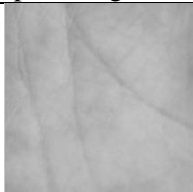
4.4.1 Input Citra


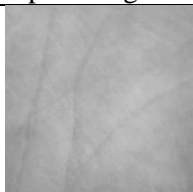
Pada bagian ini dilakukan ujicoba dengan input citra telapak tangan kanan dan kiri.

No.	Input Citra Telapak Tangan Kanan	Input Citra Telapak Tangan Kiri
1.		

4.4.2 Segmentasi Region Of Interest (ROI)

Pada tahap Segmentasi Region of Interest (ROI) ini dilakukan tahap lokalisasi area yang diinginkan. Tahap ini menjadi sangat penting, karena terdapat bagian tertentu dari citra digital ini yang lebih penting dari bagian yang lainnya.

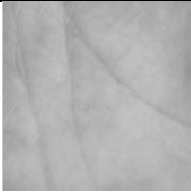
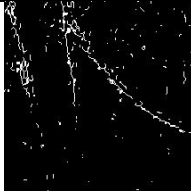
No.	Input Citra Telapak Tangan Kanan	Segmentasi ROI Telapak Tangan Kanan
1.		
Gambar 4.4 Input Citra Telapak Tangan Kanan (kiri) dan Segmentasi ROI Citra Telapak Tangan Kanan (kanan)		

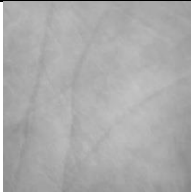
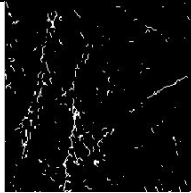
No.	Input Citra Telapak Tangan Kiri	Segmentasi ROI Telapak Tangan Kiri
1.		
Gambar 4.5 Input Citra Telapak Tangan Kiri (kiri) dan Segmentasi ROI Citra Telapak Tangan Kiri (kanan)		

4.4.3 Deteksi Tepi Sobel

Pada tahap ini setelah citra telapak tangan melalui proses segmentasi *region of interest* (ROI) kemudian diproses menggunakan deteksi tepi sobel

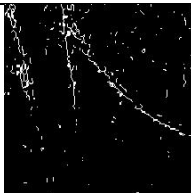
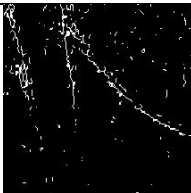
No.	Segmentasi ROI Telapak Tangan Kanan	Deteksi Tepi Sobel Telapak Tangan Kanan
-----	--	--

1.		
Gambar 4.6 Segmentasi ROI Telapak Tangan Kanan (kiri) dan Deteksi Tepi Sobel Telapak Tangan Kanan (kanan)		

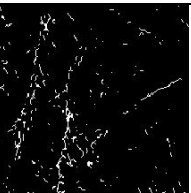
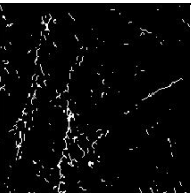
No.	Segmentasi ROI Telapak Tangan Kiri	Deteksi Tepi Sobel Telapak Tangan Kiri
1.		
Gambar 4.7 Segmentasi ROI Telapak Tangan Kiri (kiri) dan Deteksi Tepi Sobel Telapak Tangan Kiri (kanan)		

4.5 Perhitungan Akurasi Menggunakan ROC

Dari hasil uji coba mulai input citra pada gambar 4.3 sampai hasil akhir segmentasi pada gambar 4.13. Selanjutnya dilakukan proses perhitungan akurasi menggunakan ROC dimana setelah didapatkan hasil akhir citra segmentasi, kemudian dihitung nilai akurasi dengan cara membandingkannya dengan citra groundtruth.

No.	Hasil Segmentasi Telapak Tangan Kanan	Citra Groundtruth Telapak Tangan Kanan	Akurasi
1.			Pada citra telapak kanan no. 1 akurasi yang didapatkan sebesar 86.90%

Gambar 4.14 Hasil Segmentasi Telapak Tangan Kanan (kiri) dan Citra Groundtruth Telapak Tangan Kanan (kanan)

No.	Hasil Segmentasi Telapak Tangan Kiri	Citra Groundtruth Telapak Tangan Kiri	Akurasi
1.			Pada citra telapak kiri no. 1 akurasi yang didapatkan sebesar 84.16%

Gambar 4.15 Hasil Segmentasi Telapak Tangan Kiri (kiri) dan Citra Groundtruth Telapak Tangan Kiri (kanan)

Hasil akurasi dari uji coba 8 citra telapak tangan kanan dan 8 citra telapak tangan kiri disajikan dalam tabel 4.2 :

Tabel 4.2 Hasil akurasi dari segmentasi yang diusulkan

Citra Telapak Tangan Kanan	ACC (%)	Citra Telapak Tangan Kiri	ACC (%)
Citra 1	86.90	Citra 1	84.16
Citra 2	86.89	Citra 2	84.23
Citra 3	86.67	Citra 3	83.52
Citra 4	86.46	Citra 4	85.00
Citra 5	87.01	Citra 5	82.68
Citra 6	86.56	Citra 6	83.54
Citra 7	86.78	Citra 7	84.74
Citra 8	86.61	Citra 8	85.35
Rata – rata	86.73	Rata - rata	84.15

4.6 Pembahasan Hasil Pengujian

Bagian ini membahas hasil pengujian dari metode yang diusulkan yaitu segmentasi region of interest (ROI) garis telapak tangan menggunakan deteksi tepi sobel. Untuk proses pengujian, hasil berupa akurasi dapat diperhatikan pada Tabel 4.2 nilai akurasi tertinggi pada citra garis telapak tangan kanan mencapai 87.01% dan terendah mencapai 86.46%, nilai akurasi tertinggi pada citra garis telapak tangan kiri mencapai 85.35% dan terendah mencapai 82.68%.

5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Pada sub-bab ini dipaparkan kesimpulan yang dapat diambil berdasarkan hasil percobaan dan analisa penelitian yang dilakukan terhadap metode yang diusulkan. Kesimpulan tersebut adalah sebagai berikut :

1. Pada proses deteksi tepi telah dilakukan percobaan dengan membandingkan antara deteksi tepi menggunakan metode sobel, canny, prewitt dan robert, hasil dari metode sobel garis pada garis-garis telapak tangan yang telah disegmentasi menyambung, hasil dari percobaan menggunakan metode canny garis nampak tidak beraturan sehingga sulit dibedakan bagian mana yang termasuk garis telapak tangan karena terlalu banyak noise, percobaan metode prewitt masih banyak noise dan garis pada garis telapak tangan nampak putus-putus, pada percobaan deteksi tepi robert noise nampak sedikit namun garis pada garis-garis telapak tangan masih banyak yang terputus. Dapat dibedakan dari percobaan beberapa metode deteksi tersebut bahwa metode deteksi tepi sobel lebih baik.
2. Segmentasi region of interest (ROI) menggunakan deteksi tepi sobel epimampu melakukan segmentasi citra garis telapak tangan dengan baik, yaitu dengan akurasi tertinggi pada citra garis telapak tangan kanan mencapai 87.01% dan terendah mencapai 86.46%, nilai akurasi tertinggi pada citra garis telapak tangan kiri mencapai 85.35% dan terendah mencapai 82.68%.
3. Dari uji coba sebanyak 8 citra garis telapak tangan kanan dan 8 citra garis telapak tangan kiri, pada citra garis telapak tangan kanan akurasi terbaik dihasilkan pada citra telapak tangan No.5 mencapai 87.01% sedangkan akurasi terendah dihasilkan pada citra telapak tangan No.4 mencapai 86.46%. Pada citra garis telapak tangan kiri akurasi terbaik dihasilkan pada citra telapak tangan No.8 mencapai 85.35% sedangkan akurasi terendah dihasilkan pada citra telapak tangan No.5 mencapai 82.68%.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil yang didapatkan dari penelitian ini, ada beberapa saran yang berguna untuk penelitian-penelitian mendatang, yaitu :

1. Perlu adanya penambahan metode perbaikan citra untuk mendapatkan akurasi yang lebih baik lagi.
2. Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan acuan atau rujukan untuk penelitian berikutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditya K Navpat, Rahul Mukherjee, Vishaka Pandita and Sumeet Gupta. (2012). Application of Prediction Software in Palmistry. *International Journal of Computer Application - MPGI National Multi Conference* .
- Ainatul, M., & Agus, H.,. (2011). Metode Segmentasi Paru-Paru dan Jantung Pada Citra X-Ray Thorax. 6-8.
- Dyah Kusuma Mauliyani, R. Rizal Isnanto, Ajub Ajulian Zahra. (2015). Pengenalan Ciri Garis Utama Telapak Tangan Menggunakan Alihragam Gelombang Singkat Daubechies Dengan Jarak Euclidean. *TRANSIENT, VOL.4, NO.3* .
- Hambali, Y.A. (2011). Aplikasi Area Proses Berbasis C# Menggunakan Visual Studio.
- Hardik Pandit and Dr. D M Shah. (2011). Application of Digital Image Processing and Analysis in Healthcare Based on Medical Palmistry. *International Journal of Computer Applications* .
- I ketut Gede D P, Erdiawan. (2010). High Performance Palmprint Identification System Based on Two Dimensional Gabor.
- I Made, O. W., dkk. (2015). Preprocessing pada Segmentasi Citra Paru-Paru dan Jantung Menggunakan Anisotropic Diffusion Filter. *Teknologi Elektro* , 1-2.
- Intan Purnama Sari & T. Sutojo. (2016). Pengenalan Ciri Garis Telapak Tangan Menggunakan Ekstraksi Fitur (GLCM) dan Metode (K-NN).
- Kaur, Gurjeet Kaur Seerha Rajneet. (2013). Review on Recent Image Segmentation Techniques. *International Journal on Computer Science and Engineering (IJCSSE)* , 109-112.
- Ketut Gede Darma Putra. (2009). Sistem Verifikasi Biometrik Telapak Tangan Dengan Metode Dimensi Fraktal dan Lacunarity.
- Lia Amelia, Rini Marwati. (2013). Perbandingan Metode Robert dan Sobel Dalam Mendeteksi Suatu Citra Digital. *Jurnal EurekaMatika* .
- Paolo Sonoge, Andras Koesor and Sandor Pongor. (2008). ROC analysis: applications to the classification of biological sequences and 3D structures. *Briefing In Bionformatiocs* .
- Satria Bagus Pamungkas. (2013). Jaringan Syaraf Tiruan Pada Biometrika Deteksi Citra Garis Telapak Tangan Dengan Metode Backpropagation.
- Sneha M. Ramteke. (2013). Segmentation of Palmprint into Region. *International Journal of Computers & Technology, Volume 4 No. 2* .
- Snigdha Mankar, A.A. Bardekar. (2017). Palmprint Detection and Verification Using ROI and MLBP Method. *IJISSET - International Journal of Innovative Science, Engineering & Technology, Vol. 4 Issue 5* .
- Yusdin G, M.A Jennah, Darsikin, dkk. (2013). Panduan Tugas Akhir (SKRIPSI) dan Artikel Penelitian. *FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN UNIVERSITAS TADULAKO*.